

Title	根尖性歯周炎の再発を防ぐ根管充填材の開発 : 1年経過後の抗菌性の評価
Author(s)	上田, 真由香
Citation	令和元(2019)年度学部学生による自主研究奨励事業研究成果報告書
Issue Date	2020-06
oaire:version	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/75980">https://hdl.handle.net/11094/75980</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

## 2019年度大阪大学未来基金【住野勇財団】学部学生による自主研究奨励事業研究成果報告書

ふりがな 氏 名	うえだ まゆか 上田 真由香	学部 学科	歯学部歯学科	学年	4 年
ふりがな 共 同 研究者氏名	おの しゅんか 小野 舜佳	学部 学科	歯学部歯学科	学年	4 年
					年
					年
アドバイザー教員 氏名	北川 晴朗	所属	歯学研究科		
研究課題名	根尖性歯周炎の再発を防ぐ根管充填材の開発ー1 年経過後の抗菌性の評価ー				
研究成果の概要	研究目的、研究計画、研究方法、研究経過、研究成果等について記述すること。必要に応じて用紙を追加してもよい。(先行する研究を引用する場合は、「阪大生のためのアカデミックライティング入門」に従い、盗作剽窃にならないように引用部分を明示し文末に参考文献リストをつけること。)				

## [研究目的]

歯学部歯科理工学教室では、歯科用レジンへの適用を目的とした抗菌剤のリザーバーとして、非生体吸収性のポリマー（polyHEMA/TMPT）粒子を開発し、この粒子に抗菌剤である塩化セチルピリジニウム（CPC）を担持させると、CPC の長期徐放が可能であることを報告してきた<sup>1</sup>。また、その応用の一例として、根管充填材への配合を検討し、CPC 担持ポリマー粒子を市販のレジン系根管充填シーラーに配合すると、シーラーの物性を低下させることなく、粒子からの CPC 溶出によって根管内の残存細菌を死滅させる効果があることを明らかにした<sup>2,3)</sup>。しかし、一旦根管内の細菌を駆除できたとしても、根管充填後に新たな細菌が漏洩すれば、根尖性歯周炎の再発に繋がる。そこで私は、CPC の長期徐放が可能なポリマー粒子を配合した試作シーラーであれば、一時的な殺菌効果だけではなく、長期経過後の抗菌効果にも期待ができ、根尖性歯周炎の再発を防ぐような効果を示すことができるのではないかと着想した。そこで本研究では、CPC 担持ポリマー粒子を配合した試作シーラーの長期的な抗菌効果を検討するため、1 年間保管後の硬化シーラーの抗菌性を評価した。

## [研究計画および方法]

CPC 担持ポリマー粒子配合根管充填シーラーの硬化試料を作製し、作製直後および 1 年保管後の抗菌性を評価した。以下に、その具体的な研究方法を記載する。

## 1. CPC 担持ポリマー粒子配合シーラーの作製と保管

CPC を 25(wt)%濃度で担持させた polyHEMA/TMPT 粒子を HEMA 系シーラーであるメタシール Soft（サンメディカル）に重量比 50%で配合し、直径 9 mm、厚さ 2 mm のディスク状硬化体を作製した。コントロールシーラーとして粒子非配合のメタシール Soft を使用し、同様に硬化試料を作製した。試作シーラーおよびコントロールシーラーともに、硬化試料を 37°C、湿潤下で 1 年間保管した。

## 2. 阻止斑形成試験

10<sup>9</sup> CFU/mL の *Enterococcus faecalis* SS497 を播種した BHI 寒天平板培地に直径 9 mm、深さ 2 mm のウェルを作製し、作製直後および 1 年保管後の試作シーラーあるいはコントロールシーラーをウェルに

填入した。24 時間培養後、形成された阻止帯の大きさを測定し、阻止斑の大きさを算出した。

### 3. 細菌増殖・付着試験

1 年保管後の試作シーラーあるいはコントロールシーラーを  $10^6$  CFU/mL に調整した *E. faecalis* 菌液 1.5 mL に浸漬し、菌液を 3 日ごとに交換しながら、菌数測定を 14 日間まで行った。また、培養後の各試料への *E. faecalis* の付着状態を走査型電子顕微鏡 (SEM) で観察した。

#### [研究成果]

阻止斑形成試験の結果、コントロールシーラーでは阻止斑は全く形成されなかったのに対して、試作シーラーでは試料作製直後および 1 年保管後ともに阻止斑の形成が認められた。

1 年保管後のコントロールシーラー存在下で *E. faecalis* を 14 日間培養すると、菌数は常に  $10^8 \sim 10^9$  CFU であった。一方、1 年保管後の試作シーラー存在下では、培養開始 3 日目以降の菌数は常に 0 で、14 日間培養後の試作シーラー表面には *E. faecalis* の付着は認められなかった (図)。すなわち、試作シーラー硬化体を 1 年保管した後も、*E. faecalis* に対する有効濃度以上の CPC 溶出が 14 日間維持され、持続的な抗菌効果を発揮したものと考えられる。

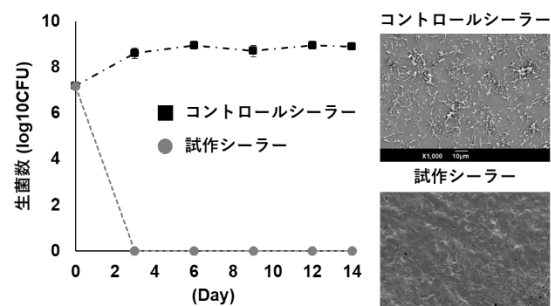


図. 14 日間培養中の生菌数の変化 (左) および 14 日間培養後の試作シーラー表面への *E. faecalis* の付着状態 (右)

以上より、CPC 担持ポリマー粒子配合シーラーは、即時的な殺菌効果だけではなく、長期間経過後も抗菌効果を発揮することが明らかとなり、根管充填後の再感染に起因する根尖性歯周炎の再発予防に有効である可能性が示唆された。

#### [参考文献]

- 1) Kitagawa H, Takeda K, Kitagawa R, Izutani N, Miki S, Hirose N, Hayashi M, Imazato S. Development of sustained antimicrobial-release systems using poly(2-hydroxyethyl methacrylate)/trimethylolpropane trimethacrylate hydrogels. *Acta Biomaterialia* 10(10): 4285-4295, 2014.
- 2) Kitagawa H, Kitagawa R, Tsuboi R, Takeda K, Sasaki JI, Imazato S. Development of an antibacterial endodontic sealer containing CPC-loaded polymer particles. 94<sup>th</sup> International Association for Dental Research, 2016.
- 3) Imazato S, Kitagawa H, Tsuboi R, Thongthai P, Sasaki J, Kitagawa R. Non-biodegradable polymer particles for drug delivery: A new technology for “bio-active” restorative materials. *Dental Materials Journal* 36(5): 524-532, 2017.

なお、本研究成果は長崎で開催された日本歯科理工学会 2019 年度秋期学術講演会にて発表した。